

MODEL DAYA TAMPUNG KEBUTUHAN OKSIGEN BIOKIMIA (BOD) SUNGAI LESTI KABUPATEN MALANG

by Evy Hendriarianti

Submission date: 22-Jul-2020 10:16AM (UTC+0700)

Submission ID: 1360652111

File name: PMLI2014_Proc.pdf (991.75K)

Word count: 3839

Character count: 22240

MODEL DAYA TAMPUNG KEBUTUHAN OKSIGEN BIOKIMIA (BOD) SUNGAI LESTI KABUPATEN MALANG

BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD) ASSIMILATING CAPACITY MODEL FOR LESTI RIVER IN MALANG DISTRICT

Evy Hendriarianti¹⁾ dan Kustamar²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional, Malang

²⁾Jurusan Teknik Pengairan, Institut Teknologi Nasional, Malang

Email: ¹⁾hendriarianti@yahoo.com; ²⁾kustamar@yahoo.co.id

Abstrak: Peningkatan beban pencemaran di sepanjang aliran sungai Lesti menyebabkan penurunan daya tampung beban pencemaran sungai. Penurunan daya tampung mempengaruhi fungsi sungai sebagai sumber air dan habitat biota. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat model daya tampung BOD yang dimiliki Sungai Lesti pada skenario pengelolaan yang ditentukan. Metode yang digunakan adalah melakukan simulasi parameter kualitas BOD dalam berbagai skenario dengan menggunakan aplikasi Qual 2K. Selanjutnya dilakukan perhitungan daya tampung beban pencemaran. Hasil uji verifikasi model menunjukkan χ^2 hitung < χ^2 tabel sehingga model dapat digunakan untuk simulasi, yaitu 0,97 untuk χ^2 hitung dengan nilai χ^2 tabel adalah sebesar 10,085. Dari hasil penelitian diketahui bahwa daya tampung beban organik BOD yang paling besar diperoleh apabila dilakukan pengelolaan kualitas air sejak dari anak-anak sungainya yang merupakan masukan bagi sungai Lesti. Dari simulasi skenario 1 dan 2 ditunjukkan kualitas BOD sungai Lesti masih berada pada mutu kelas II. Daya tampung terbesar diperoleh pada skenario II pada lokasi hilir sungai Lesti (inlet bendungan Sengguruh) dengan nilai sebesar 1,44 ton/hari.

Kata kunci: daya tampung sungai, beban pencemaran BOD, simulasi konsentrasi pencemar, dan aplikasi Qual 2K.

Abstract: Lesti rivers pass through Malang city and ends at Karangates Dam. Pollution load increase as long as river flow cause water assimilating capacity reducing. This will influence directly to the river function as water resource and biota's habitats. This research aims to know how much water assimilating capacity that are belong to Lesti river for existing condition and to predict them for certain condition scenarios. The method used Q2K application to make water quality model of Lesti river. Then the verified model was used to simulate the various scenario of certain condition. Next, simulation output was used to calculate the waste assimilating capacity that is a margin between pollution load and required standar of pollution load. The validation test sult show that the model can be used to water qualiy simulation because the value of calculated chi kuadrat smaller (0,97) than chi kuadrat table value (10.085). From water quality simulation result, the highest water assimilating capacity will be reached if water quality management is done from the branches of main river. From the simulation of scenario 1 and 2, BOD concentration in Lesti river still at the class I of the water quality standard. The highest water assimilating capacity is 1.44 ton/day at the downstream (Sengguruh dam inlet).

Keywords: waste assimilating capacity, pollution load of BOD, simulation of pollutant concentration, and Qual 2K application.

PENDAHULUAN

Sungai atau kali Lesti termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas yang berlokasi di kabupaten Malang. Sungai Lesti merupakan sungai orde 2 dengan panjang 49 km dan luas tangkapan air (*catchment area*) sebesar 225,16 Km².

Potensi penyediaan air sungai Lesti ini terancam dengan adanya kegiatan pembangunan yang tidak memperhatikan aspek konservasi sumber air. Hal ini ditunjukkan dengan semakin menurunnya luasan hutan dan lahan resapan air lainnya. Analisa tata guna lahan dengan menggunakan citra satelit aster tahun 2005 dan pembandingnya dengan data dari Bakosurtanal tahun 1999, menunjukkan penurunan luas lahan hutan di WS Brantas sebesar 6,69% selama tahun 1999-2005. Sementara luas lahan pemukiman naik 1%. Pola penggunaan lahan yang tidak konservatif ini juga berpotensi menurunkan potensi air, meningkatkan resiko erosi, sedimentasi dan banjir. Berdasarkan hasil perhitungan pada studi WREFR & CIP Pebruari 2005 dengan menggunakan metode USLE diketahui bahwa besarnya kehilangan tanah per satuan luas lahan per tahun di sub DAS Kali Brantas Hulu adalah sebesar 98,99 ton/ha/tahun atau sekitar 1.117.320 m³/tahun (Brantas, 2006).

Seperti telah dijelaskan diatas, dari sisi kuantitas air sungai mengalami potensi penurunan. Sedangkan dari sisi kualitas kondisinya juga tidak berbeda. Sumber polutan sungai dari aktifitas pembuangan limbah domestik, industri dan pertanian. Sedikitnya 10 titik yang terbentang disepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas di wilayah Malang Raya (Kabupaten/Kabupaten Malang dan Kabupaten Batu) tercemar limbah. Limbah yang mencekuri tersebut sebagian besar berasal dari limbah rumah tangga, pertanian, serta kegiatan industri. Saat ini kualitas air sungai di Kabupaten Malang, khususnya di Sungai Brantas masih belum menunjukkan adanya penurunan. Dalam pemeriksaan terakhir, air Sungai Brantas masih tetap berada dalam kategori air sungai kelas C-D. (<http://kali-brantas-Kabupaten-malang.weebly.com/berita.html>, 2012)

Sungai secara alami mempunyai keterbatasan dalam kemampuannya melakukan *self purification*. Hal ini diperparah dengan semakin kompleksnya kandungan limbah dewasa ini yang akan semakin membuat proses *self purification* menjadi sangat sulit dilakukan oleh sungai. Ditambah dengan perilaku masyarakat di sekitar aliran sungai yang membuang limbahnya langsung ke sungai sehingga membuat beban pencemaran sungai menjadi semakin bertambah. Daya tampung beban pencemaran air adalah kemampuan air pada suatu sumber air untuk menerima masukan pencemaran tanpa menyebabkan air tersebut tercemar. Sedangkan beban pencemaran adalah jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air maupun limbah. Apabila besaran beban pencemaran pada sungai melebihi daya tampung beban pencemaran sungai itu sendiri maka yang terjadi adalah sungai tersebut menjadi tercemar (Nugraha, 2008).

Sungai Lesti yang mengalir di tengah Kabupaten Malang, dimana Kabupaten Malang sendiri memiliki permukiman penduduk di kawasan aliran sungai yang sangat padat tentu akan sangat mempengaruhi kualitas air sungai Lesti itu sendiri. DAS Lesti merupakan Daerah Pengaliran Sungai (DAS) Lesti yang mengalir dari saluran arah Utara ke Selatan melalui bagian Barat Kabupaten Malang.

Melihat dari permasalahan pencemaran sungai Lesti, perlu dilakukan upaya pengelolaan yang dirumuskan dari perhitungan daya tampung beban pencemaran sungai. Perhitungan daya tampung beban pencemaran sungai menggunakan metode neraca massa ataupun metode Streeter-Phelps (KMNLH, 2003). Dalam penelitian ini perhitungan neraca massa dilakukan dengan menggunakan *software* Qual2k untuk memodelkan kualitas air sungai tersebut (Chapra, 2003). Hasil dari sebuah pemodelan yang utama adalah prediksi keadaan pada kondisi dan waktu yang berbeda (Baidowi, 2010). Sehingga dengan scenario pengelolaan dapat diprediksi kondisi daya tampung beban pencemaran sungai. Pengelola sumber daya air sebaiknya menggunakan metode analitis untuk membantu merumuskan strategi pengelolaan air yang berkelanjutan. Untuk mendapatkan pengelolaan kualitas yang terpadu dari hulu ke hilir dibutuhkan pemodelan matematis kualitas air. Pemodelan kualitas air memerlukan pengumpulan data seperti hidrogeometri sungai, kualitas air sungai dan titik pembuangan limbah sepanjang sungai (Hendrianti, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan upaya pengelolaan kualitas air menggunakan metode perhitungan daya tampung beban pencemaran yang dimiliki Sungai Lesti melalui simulasi parameter kualitas BOD dalam berbagai skenario dengan menggunakan aplikasi Qual 2K.

METODE

Segmentasi Sungai

Segmentasi sungai mempunyai fungsi untuk membagi sungai menjadi ruas-ruas yang lebih kecil sehingga memudahkan dalam hal penelitian. Pada penelitian penentuan daya tampung beban pencemaran ini, Sungai Lesti dibagi menjadi lima segmen sungai. Dasar penetapan segmen ini adalah berdasar dengan alokasi persebaran dari daerah permukiman penduduk di sepanjang aliran Sungai Lesti.

Pengukuran Debit Air Sungai

Pada penelitian ini, pengukuran debit air sungai dilakukan pada masing-masing segmen untuk mengetahui jumlah debit pada masing-masing segmen. Pengukuran debit sungai pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan alat ukur kecepatan sungai *current meter*. Prinsip kerja dari *current meter* yaitu propeler berputar dikarenakan partikel air yang melewatinya. Jumlah putaran propeler per waktu pengukuran dapat memberikan kecepatan arus yang sedang diukur.

Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *grab sample*. Hal ini dilakukan karena frekuensi pengambilan sampel yang hanya satu kali dan untuk lebih mengkondisikan sampel seperti kondisi di badan air itu sendiri. Sampel akan diambil pada pukul 6-8 pagi. Hal ini dikarenakan pada interval waktu tersebut, diperkirakan debit *point source* yang berupa limbah domestik akan mencapai titik puncaknya yang disebabkan meningkatnya aktifitas rumah tangga. Pengambilan sampel sendiri pada penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu pengambilan sampel air sungai dan pengambilan sampel air limbah.

Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan meliputi peta sungai dan data kualitas air sungai selama lima tahun terakhir dan data hidrogeometri sungai. Data sekunder ini diperoleh dari instansi-instansi terkait seperti Perum Jasa Tirta I dan Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Malang.

Pemodelan Dengan Qual 2K

Data-data primer maupun sekunder yang telah didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam sel-sel Qual 2K. Data-data tersebut antara lain data tentang debit sungai dan air limbah, konsentrasi BOD dan BOD untuk sungai dan air limbah, segmentasi sungai, panjang tiap segmen sungai, dan letak masing-masing segmen dan *point source*.

Kalibrasi Model

Kalibrasi model dilakukan untuk mencari nilai koefisien BOD *Hydrolysis Rate*, BOD *Oxydation Rate*, dan BOD *Decay*. Metode yang digunakan adalah dengan *trial and error* hingga model mendekati keadaan yang ada di lapangan.

Verifikasi Model

Model yang telah sesuai dengan kondisi sebenarnya kemudian dilakukan validasi dengan metode uji khi kuadrat. metode uji khi kuadrat atau X^2 dimana apabila beda pengukuran di lapangan dengan hasil model memenuhi kriteria uji, maka model dapat digunakan. Hasil perhitungan X^2 ini kemudian dibandingkan dengan nilai X^2 dalam tabel pada $\alpha = 0,95$. Jika x^2 hitung $> x^2$ tabel, maka model ditolak, sedangkan jika x^2 hitung $< x^2$ tabel, maka model diterima (Sudjana, 2001).

Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai

Perhitungan daya tampung untuk sungai Lesti ditentukan dari konsentrasi BOD pada anak sungai yang menjadi point source dengan konsentrasi baku mutu sungai Lesti kelas I dan kelas II. Perhitungan daya tampung menurut Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001 tentang Kualitas dan Pengendalian Pencemaran Air dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

Beban Pencemar yang Diijinkan (ton/hari) .

$$= Q \times C \times 0,0864$$

Dimana: Q = Debit Limbah (m³/dt)

C = Konsentrasi Baku Mutu Pencemar (mg/l)

Beban Pencemar Terukur (ton/hr)

$$= Q \times C \times 0,0864$$

Dimana: Q = Debit Limbah (m³/dt)

C = Konsentrasi Pencemar Terukur(mg/l)

Setelah diperoleh hasil beban pencemaran yang diijinkan dan beban pencemar terukur, kemudian baru dapat dilakukan perhitungan daya tampung beban pencemar sungai dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{array}{lcl} \text{Daya Tampung Beban} & = & \text{Beban Pencemar yang} & - & \text{Beban Pencemar Terukur} \\ \text{Pencemar (kg/hr)} & & \text{Diijinkan (kg/hr)} & & \text{(kg/hr)} \end{array}$$

Skenario Simulasi

Simulasi ini dilakukan bertujuan untuk mewakili kondisi eksisting dan mengestimasi keadaan pada masa mendatang. Dalam teknik simulasi dengan Qual 2Kw ini menggunakan 3 (tiga) skenario, seperti pada tabel 1.

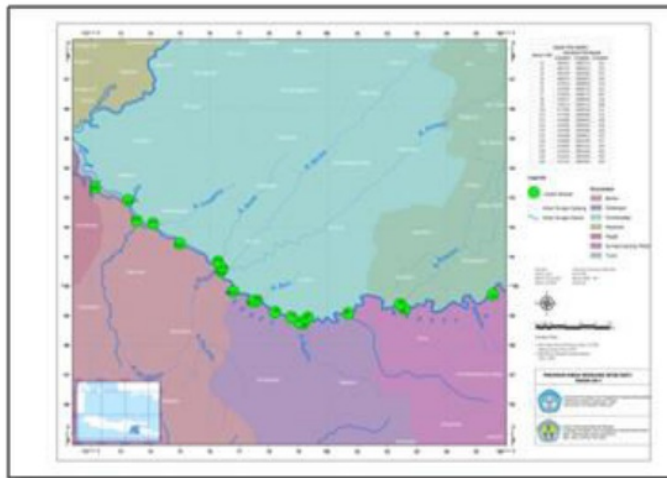
Tabel 1. Skenario simulasi kualitas BOD Sungai Lesti.

Skenario	Sumber Pencemar*
Eksisting	Eksisting
1	Memenuhi Baku Mutu Air Sungai Kelas I
2	Memenuhi Baku Mutu Air Sungai Kelas II

PEMBAHASAN

Pembagian Segmen Sungai Lesti

Dasar penetapan segmen ini adalah berdasar dengan alokasi persebaran dari daerah permukiman penduduk di sepanjang aliran Sungai Lesti. Peta pembagian segmen sungai (*reach system*) dalam model kualitas air sungai Lesti dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Segmentasi sungai.

Debit dan Kualitas Air Sungai

Debit Sungai Lesti yang telah diukur di lapangan untuk 19 segmen sungai cenderung meningkat. Hal ini disebabkan semakin menuju hilir, luas penampang sungai cenderung lebih besar sehingga berpengaruh terhadap debit yang dihasilkan.

Parameter kualitas air Sungai Lesti yang ditinjau adalah BOD. Parameter ini diambil karena biasanya digunakan sebagai indikasi utama terjadinya pencemaran sebuah badan air. Kondisi kualitas air sungai Lesti dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Debit dan kualitas air Sungai Lesti.

Segmen	BOD (mg/l)	Debit (m ³ /s)
HW	6.55	41.38
TC II	3.05	53.81
TC III	2.90	22.14
Dam Clumprit	3.10	107.18
TC V	2.95	107.18
TC VI	2.85	38.03
Jemb.Clumprit	3.20	38.03
Desa Ledokan	3.10	38.03
Desa Suwaru	3.00	38.03
CW IV	3.45	52.64
CW V	3.15	52.64
CW VI	3.15	52.64
CW VII	3.00	52.64
CW IX	2.60	52.64
Jembatan Wonokerto	3.00	43.05
Desa Rejoso	2.60	43.05
WS III	3.00	43.05
WS IV	2.60	9.07
Sengguruh	2.95	9.07

Debit dan Kualitas Air Limbah

Sumber pencemar yang dianalisa adalah anak sungai yang menjadi tempat pembuangan air limbah. Anak sungai sebagai badan air penerima limbah ini langsung masuk ke Sungai Lesti. Sumber pencemar yang masuk ke dalam badan air merupakan sumber pencemar dari limbah domestik dan pertanian, hal ini dikarenakan daerah sempadan sungai merupakan daerah permukiman warga dan pertanian.

Pengambilan sampel air limbah dilakukan pada interval waktu pukul 6.00-8.00. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa estimasi kegiatan domestik mengalami puncaknya pada interval waktu tersebut. Hasil pengukuran debit dan kualitas air limbah domestik disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Debit dan kualitas Point Source.

<i>Lokasi</i>	<i>Konsentrasi BOD (mg/l)</i>	<i>Debit (m³/s)</i>
TC Sal I	2.60	2.40
TC Sal II	3.15	2.02
TC III Sal	3.25	1.83
TC IV Sal (DAM)	4.25	2.35
TC V Sal	3.15	2.12
TC VI Sal	2.55	2.26
CW I Sal	2.90	2.08
CW II Sal	3.00	2.05
CW III Sal	2.55	1.98
CW IV Sal	2.90	2.10
CW V Sal	2.55	2.05
CW VI Sal	2.90	2.00
CW VII Sal	3.00	2.04
CW VIII Sal	3.00	2.30
CW IX Sal	3.00	2.11
WS I Sal	3.00	2.24
WS II Sal	2.55	2.15
WS III Sal	2.80	2.20
WS IV Sal	2.55	2.00
Desa Sumuran/WS V Sal	2.80	2.30

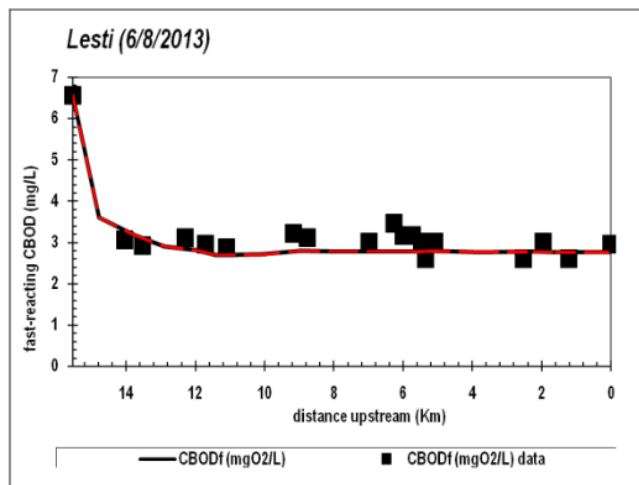
Kalibrasi Model

Kalibrasi dilakukan dengan melakukan trial and error nilai parameter rate proses biokimia di lembar kerja *Reach Rates*. Karakteristik sungai yang bervariasi dalam morfologi, hidrolika dan vegetasi memerlukan parameter-parameter yang bervariasi juga sehingga mempersulit struktur model sederhana (Marsili-Libelli *et al.*, 2007). Nilai koefisien parameter biokimia yang digunakan dalam model kualitas air sungai Lesti seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Koefisien hasil kalibrasi.

Reach Label	CBOD
	Oxidation Rate (/d)
HW	20
TC II	10
TC III	5
Dam Clumpit	2
TC V	2
TC VI	0.01
Jemb.Clumpit	0.01
Desa Ledokan	0.01
Desa Suwaru	0.01
CW IV	0.01
CW V	0.01
CW VI	0.05
CW VII	0.05
CW IX	0.05
Jembatan Wonokerto	0.05
Desa Rejoso	0.05
WS III	0.05
WS IV	0.05
Sengguruh	0.05

Berikut ini grafik output hasil kalibrasi yang menunjukkan model sudah mendekati data di lapangan.



Gambar 2. Hasil kalibrasi BOD.

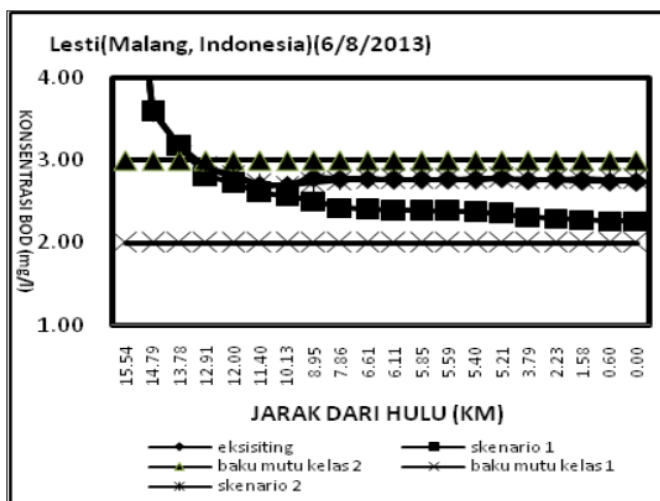
Dari grafik hasil kalibrasi diatas terlihat bahwa model kualitas air BOD sungai Lesti mendekati data di lapangan. Untuk menilai secara kuantitatif kesesuaian model dengan kondisi nyata, selanjutnya dilakukan verifikasi model.

Verifikasi Model

Verifikasi model dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat dengan hasil yang didapatkan adalah nilai X^2 hitung sebesar 0,97 dengan jumlah sampel adalah 19. Dari tabel X^2 untuk $n = 19$ dan $\alpha = 0,97$, maka nilai X^2 tabel adalah 10,085. Sehingga model memenuhi x^2 hitung < x^2 tabel, yaitu $0,97 < 10,085$. Kesimpulannya adalah model di atas dapat digunakan untuk simulasi.

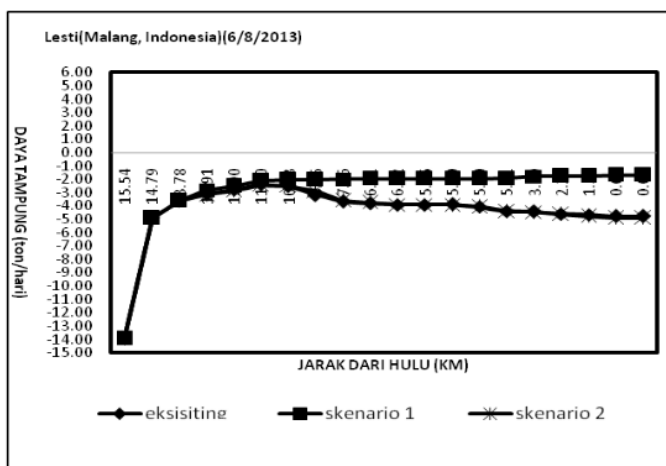
Hasil Simulasi Skenario dan Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai

Hasil simulasi kualitas BOD berdasarkan kondisi eksisting, skenario 1 dan skenario 2 disajikan pada grafik 3 berikut ini.

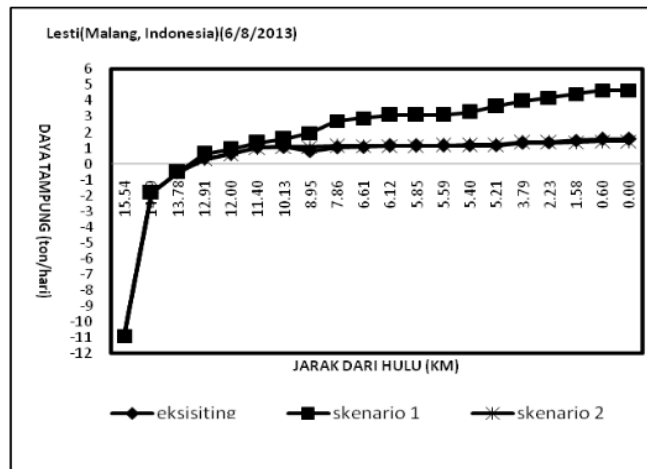


Grafik 3. Hasil simulasi kondisi eksisting, skenario 1 dan skenario 2.

Perhitungan daya tampung dilakukan dengan menggunakan baku mutu air Lesti kelas II (sesuai penetapan Gubernur) dan baku mutu Lesti kelas I (asumsi lokasi sungai Lesti merupakan hulu sungai Brantas). Sedangkan grafik hasil hasil perhitungan daya tampung dapat dilihat pada grafik 4 untuk baku mutu kelas 1 dan grafik 5 untuk baku mutu kelas 2.



Grafik 4. Hasil perhitungan daya tampung bod untuk baku mutu kelas 1.



Grafik 5. Hasil perhitungan daya tampung bod untuk baku mutu kelas 2.

Skenario Eksisting

Skenario ini menggambarkan keadaan dimana kualitas air di hulu Sungai Lesti Kabupaten Malang dalam keadaan eksisting, data kualitas air sungai juga masih dalam keadaan eksisting, dan data tentang sumber pencemar juga dalam keadaan eksisting. Hasil simulasi skenario eksisting seperti pada grafik 2. Dari grafik 5 diatas terlihat bahwa seluruh segmen sungai Lesti memiliki daya tampung negatif. Hal ini menunjukkan bahwa sungai Lesti sudah tidak memiliki kemampuan menerima beban polutan BOD pada kondisi nilai baku mutu sungai kelas 1.

Skenario 1

Skenario ini menggambarkan keadaan dimana kualitas air anak sungai Lesti yang menjadi badan air penerima limbah domestik dan pertanian dikondisikan pada kualitas kelas 1 dengan nilai BOD maksimum sebesar 2 mg/l. Output hasil simulasi skenario 1 dapat dilihat pada grafik 2.

Pada skenario 1 ini, kualitas air parameter BOD di semua segmen sungai Lesti menunjukkan nilai diatas nilai maksimum yang disyaratkan. Konsentrasi BOD mengalami penurunan di sepanjang sistem reach mulai hulu di Tawangrejeni sampai hilirnya di inlet Bendungan Sengguruh seperti terlihat pada grafik 3.

Skenario 2

Skenario ini menggambarkan keadaan dimana kualitas air anak sungai Lesti yang menjadi badan air penerima limbah domestik dan pertanian dikondisikan pada kualitas kelas 2 dengan nilai BOD maksimum sebesar 3 mg/l. Output hasil simulasi skenario 2 dapat dilihat pada grafik 2.

Pada skenario 2 dimana anak sungai Lesti yang menjadi *point source* memenuhi baku mutu air sungai kelas II. Setelah dilakukan simulasi untuk skenario 2, kualitas air parameter BOD pada lokasi Hulu sungai sampai reach TC III menunjukkan nilai diatas nilai maksimum yang disyaratkan. Sedangkan pada lokasi Dam Clumprit sampai di *reach* terakhir menunjukkan nilai dibawah nilai maksimum yang disyaratkan. Hasil perhitungan daya tampung beban pencemar menunjukkan sungai Lesti mulai segmen Dam Clumprit sampai ke hilirnya memiliki kemampuan menerima beban pencemaran BOD seperti terlihat pada grafik 5.

Hal-hal yang harus dilakukan untuk dapat melakukan peningkatan kualitas sungai adalah dengan melakukan pengelolaan kualitas air sungai. Pengelolaan kualitas air ini berdasarkan pasal 4 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air bertujuan untuk menjamin kualitas air yang diinginkan sesuai dengan peruntukannya agar tetap dalam kondisi alamiahnya. Selain pengendalian air limbah yang masuk ke dalam sungai, pengelolaan air Sungai Lesti dapat dilakukan pengelolaan sampah secara terpadu. Kondisi eksisting Sungai Lesti saat ini adalah banyak sampah yang dibuang penduduk sekitar daerah aliran sungai.

Sampah-sampah yang dibuang ke sungai ini terutama sampah yang bersifat organik sangat mempengaruhi jumlah oksigen terlarut di dalam sungai. Oksigen terlarut ini akan digunakan bakteri untuk mendegradasi sampah organik ini sehingga berpengaruh pula terhadap kebutuhan oksigen di dalam air. Selain pengelolaan sampah secara terpadu, pengelolaan kualitas air Sungai Lesti juga dapat dilakukan dengan pemantauan kualitas air secara lebih berkala. Dengan dilakukannya pemantauan kualitas air secara berkala, kualitas air Sungai Lesti akan segera diketahui kondisinya sehingga akan cepat dilakukan tindakan pemulihan kualitas air.

Penetapan kelas air juga penting untuk dilakukan mengingat sampai saat ini masih belum adanya sebuah penetapan kelas air secara spesifik untuk Sungai Lesti. Penetapan kelas air sangat penting untuk dapat mengetahui batas kandungan konsentrasi pencemar yang sesuai dengan peruntukannya. Pengelolaan kualitas air sungai juga dapat dilakukan dengan penataan kembali daerah permukiman di wilayah sempadan Sungai Lesti. Daerah permukiman warga di wilayah Kabupaten Malang dimana dalam kegiatannya menghasilkan limbah domestik, diketahui mempunyai kontribusi sumber pencemar yang cukup signifikan mengingat limbah domestik yang dihasilkan langsung dibuang menuju sungai. Oleh sebab itu, penataan daerah permukiman warga di sempadan Sungai Lesti dapat diimplementasikan dengan pembuatan Instalasi Pengolahan Air Limbah sehingga limbah domestik yang dibuang ke sungai telah memenuhi baku mutu air limbah. Penataan kembali daerah permukiman dengan membangun IPAL di wilayah sempadan Sungai Lesti bertujuan untuk meminimalisir kegiatan pembuangan limbah domestik tercemar ke sungai. Kegiatan pengelolaan kualitas air dapat meningkatkan kesehatan masyarakat dan ekosistem (Arouji, *et al*, 2013). Dengan kegiatan pengelolaan kualitas air secara terpadu yang meliputi penurunan konsentrasi pencemar di hulu, penurunan konsentrasi pencemar pada sumber pencemar, penetapan kelas air, dan juga pengelolaan sampah, maka kualitas air Sungai Lesti akan semakin meningkat dan mempengaruhi besarnya daya tampung beban pencemaran yang dimiliki oleh Sungai Lesti.

KESIMPULAN

Hasil verifikasi model BOD Sungai Lesti menunjukkan model BOD sudah mendekati kondisi di lapangan sehingga bisa digunakan untuk simulasi. Pada kondisi eksisting, sungai Lesti sudah tidak mempunyai daya tampung lagi terhadap pencemar organik. Hasil simulasi skenario 1 dengan mengkondisikan kualitas anak sungai Lesti sebagai titik pembuangan limbah pada kualitas sungai kelas 1 menunjukkan kualitas sungai Lesti diatas nilai maksimum kualitas sungai kelas 1. Sedangkan simulasi skenario kelas 2 dengan mengkondisikan kualitas anak sungai Lesti pada kualitas kelas 2 menunjukkan kualitas sungai Lesti di bawah nilai batas maksimum kualitas sungai kelas 2. Sungai Lesti tidak mempunyai daya tampung terhadap BOD dari baku mutu sungai kelas 1. Sedangkan dengan baku mutu sungai kelas 2, sungai Lesti masih memiliki daya tampung.

Kualitas air sungai Lesti harus dijaga dari anak-anak sungai yang menjadi *point source*. Kualitas air anak sungai Lesti dengan kondisi sekarang masih mampu menerima beban pencemaran BOD. Dengan menjaga kualitas air pada anak sungai pada nilai maksimum baku mutu kelas I yaitu sebesar 2 mg/l dan kelas II (3 mg/l) menyebabkan kualitas air sungai Lesti berada pada kelas II sesuai peruntukannya. Pengendalian pencemaran sungai melalui pengelolaan limbah domestik dan sampah domestik dapat diimplementasikan dengan pembuatan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal dan Tempat Penampungan Sampah terpadu 3R.

Melihat potensi pencemaran dari kegiatan pertanian, diperlukan kegiatan pemodelan kualitas air sungai Lesti dari parameter yang terkait dengan limbah cair pertanian seperti Nitrat, Fosfat dan TSS. Diharapkan melalui model kualitas air ini dapat dirumuskan program pengendalian pencemaran air sungai Lesti dari kegiatan pertanian di sepanjang aliran sungai.

Daftar Pustaka

- ([http://kali-brantas-Kabupaten malang.weebly.com/berita.html](http://kali-brantas-Kabupaten%20malang.weebly.com/berita.html), 2012)
- Alaerts, G dan Santika, S. S. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional, 1987.
- Baidowi, Ahmad. "Pemodelan Kualitas Air Sungai Menggunakan Qual 2K: Studi Kasus Sungai Secang Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta". *Program Studi S2 Kimia*. UGM Yogyakarta.
- Brantas, B. *Pola Pengelolaan SDA WS Brantas*. 2006.
- Chapra, S. C and Pelletier, G. J. "QUAL2K: A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality: Documentation and Users Manual". *Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA*. (2003).
- Fadly, N. Aliefia. *Daya Tampung dan Daya Dukung Sungai Ciliwung Serta Strategi Pengelolaannya*. Program Studi Teknik Sipil. Jakarta: Universitas Indonesia, 2008.
- Hendriarianti, Evy. "Hydrogeometry and Water Quality Data Analysis for One Dimension Water Quality Modelling of Lesti River at Malang Regency". *J. Appl. Environ. Biol. Sci.* 2 (6) (2012): 232-243.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003. Pedoman Penetapan Daya Tampung beban Pencemaran Air Pada Sumber Air.
- Marsili-Libelli, S., Giusti, Elisabetta. "Water Quality Modelling for Small River Basin". *Environmental Modelling & Software* 23., halaman 451- 463.
- Nugraha, W. Dwi. "Identifikasi Kelas Air dan Penentuan Daya Tampung Beban Cemar BOD Sungai dengan Model Qual 2E (Studi Kasus Sungai Serayu Jawa Tengah)". *Jurnal Presipitasi*, Universitas Diponegoro. Semarang, (2008).
- Orouji, H., Bozorg Haddad, O., Fallah-Mehdipour, E., and Mariño, M. "Modeling of Water Quality Parameters Using Data-Driven Models". *J. Environ. Eng.* 139 (7) (2013): 947-957.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2003. Sungai.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- SNI 03-2819-1992. Metode Pengukuran Debit Sungai dan Saluran Terbuka dengan Alat Ukur Arus Tipe Baling-baling.
- SNI 06-2412-1991. Metode Pengambilan Contoh Kualitas Air.



Jurusan Keteknikan Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya

IATPI

SERTIFIKAT

Diberikan kepada

Evy Hendrianti, ST, M.MT

Atas keikutsertaannya sebagai

Pemakalah

dalam

**Seminar Ilmiah Nasional X IATPI-UB
“PENELITIAN MASALAH LINGKUNGAN DI INDONESIA”**

Diselenggarakan atas kerjasama Ikatan Ahli Teknik Penyehatan Lingkungan Indonesia (IATPI) dan
Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
di Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Malang, 20 Agustus 2014

Dr. Ir. Alex Abdi Chalik, M.M., M.T.
Ketua Umum
Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan
Teknik Lingkungan Indonesia (IATPI)



Dr. Ir. Bambang Susilo, M.Sc. Agr.
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Brawijaya

MODEL DAYA TAMPUNG KEBUTUHAN OKSIGEN BIOKIMIA (BOD) SUNGAI LESTI KABUPATEN MALANG

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

kali-brantas-kota-malang.weebly.com

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%